

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-174697

(P2000-174697A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 B 7/26	1 0 2	H 0 4 B 7/26	1 0 2
1/04		1/04	E
1/16		1/16	R
1/40		1/40	

審査請求 未請求 請求項の数42 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平11-342926

(22) 出願日 平成11年12月2日 (1999.12.2)

(31) 優先権主張番号 09/203924

(32) 優先日 平成10年12月2日 (1998.12.2)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 596092698

ルーセント テクノロジーズ インコーポレーテッド

アメリカ合衆国, 07974-0636 ニュージャージー, マレイ ヒル, マウンテン アヴェニュー 600

(72) 発明者 ムーイ チョー チュア

アメリカ合衆国 07724 ニュージャージー, イートンタウン, イートンクレストドライブ 184ピー

(74) 代理人 100064447

弁理士 岡部 正夫 (外11名)

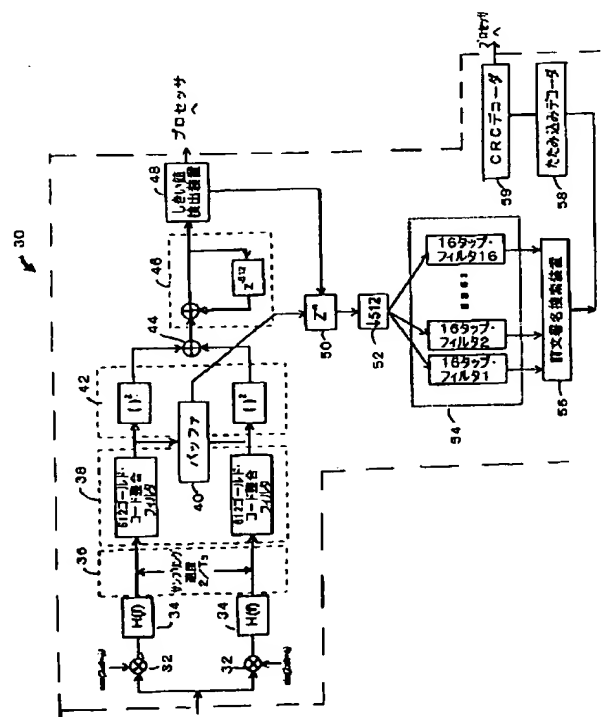
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数のしきい値を持つ検出による強化電力を増大/低減するための方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、汎用移動無線通信システムの受信機で、複数のしきい値を持つ検出により電力を増大/低減するための質の高い方法及び装置に関する。

【解決手段】 本発明は、信号が最初の検出しきい値より小さい場合に、その信号が第一の電力しきい値より大きいのか、または少なくとも等しいかどうかを判断するステップと、送信機が第一の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、上記信号が第一の電力しきい値より大きいのか、または等しい場合に、送信機に知らせるステップとを含む、UMTS送信機が送信した信号を検出するためのUMTS受信機で使用するための方法を提供する。別の観点から見た場合、本発明は、上記受信機が、上記信号が第一の電力しきい値より大きいのか、または等しいが、上記最初の検出しきい値より小さいことを報告した場合に、信号の信号強度を第一の所定の量だけ増大し、その信号を再送信するステップを含む、送信機が送信し、UMTS受信機が受信した信号の電力を増大/低減するUMTS送信機で使用するための方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信機が送信した信号を検出する受信機で使用するための方法であって、

前記信号が、最初の検出しきい値より小さい場合、前記信号が、第一の電力しきい値より大きいか、または少なくとも等しいかを判断するステップと、
前記送信機が、第一の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が、第一の電力しきい値より大きいか、または等しい場合に、送信機に知らせるステップとを含む方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の方法において、さらに、
前記信号が、最初の検出しきい値および前記第一の電力しきい値より小さい場合、前記信号が第二の電力しきい値より大きいか、または等しいかを判断するステップと、
前記送信機が、第二の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が第二の電力しきい値より大きいか、または等しい場合に、送信機に知らせるステップとを含む方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の方法において、前記送信機が、第三の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が第二の電力しきい値より大きくないか、または等しい場合に、前記送信機に何の表示も送らないステップをさらに含む方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の方法において、前記送信機が再送信できるように、前記信号が最初の検出しきい値より大きいか、または等しいが、無効な CRC コードを含んでいる場合に、前記送信機に報告するステップをさらに含む方法。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の方法において、前記信号が最初の検出しきい値より大きいか、または等しく、有効な CRC コードを含んでいる場合に、前記送信機に報告するステップをさらに含む方法。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の方法において、前記送信機が送信した前記信号が、アクセス要求信号およびデータ・パケットの中の一つである方法。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の方法において、前記受信機が基地局に存在する方法。

【請求項 8】 請求項 1 に記載の方法において、前記送信機が遠隔ターミナルに存在する方法。

【請求項 9】 請求項 1 に記載の方法において、前記受信機および送信機が UMTS に存在する方法。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の方法において、前記受信機が RACH 受信機を含む方法。

【請求項 11】 請求項 1 に記載の方法において、前記判断ステップが前記信号の送信の終了前に実行される方法。

【請求項 12】 送信機が送信した信号を検出するため

の装置であって、

前記信号が最初の検出しきい値より小さい場合、前記信号が少なくとも、第一の電力しきい値より大きいか、または等しいかを判断するよう構成されていて、前記送信機が、第一の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が第一の電力しきい値より大きいか、または等しい場合に、前記送信機に報告するよう構成されている受信機を備える装置。

10 【請求項 13】 請求項 12 に記載の装置であって、前記受信機が、さらに、前記信号が前記最初の検出しきい値および前記第一の電力しきい値より小さい場合、前記信号が、第二の電力しきい値より大きいか、または等しいかを判断するよう構成されていて、前記送信機が、第二の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が第二の電力しきい値より大きいか、または等しい場合に、前記送信機に報告するよう構成されている装置。

20 【請求項 14】 請求項 13 に記載の装置において、前記受信機が、さらに、前記送信機が、第三の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が前記第二の電力しきい値より大きくないか、または等しい場合に、前記送信機に何の表示も行わないよう構成されている装置。

【請求項 15】 請求項 12 に記載の装置において、前記受信機が、さらに、前記送信機が再送信できるように、前記信号が前記の最初の検出しきい値より大きいか、または等しいが、無効な CRC コードを含んでいる場合に、前記送信機に報告するよう構成されている装置。

30 【請求項 16】 請求項 12 に記載の装置において、前記受信機が、さらに、前記信号が前記の最初の検出しきい値より大きいか、または等しく、有効な CRC コードを含んでいる場合に、前記送信機に報告するよう構成されている装置。

【請求項 17】 請求項 12 に記載の装置において、前記送信機が送信した前記信号が、アクセス要求信号およびデータ・パケットの中の一つである装置。

【請求項 18】 請求項 12 に記載の装置において、前記受信機が基地局に存在する装置。

40 【請求項 19】 請求項 12 に記載の装置において、前記送信機が遠隔ターミナルに存在する装置。

【請求項 20】 請求項 12 に記載の装置において、前記受信機および送信機が UMTS に存在する装置。

【請求項 21】 請求項 20 に記載の装置において、前記受信機が RACH 受信機を含む装置。

【請求項 22】 請求項 12 に記載の装置において、前記受信機が、さらに、前記信号の送信の終了前に、前記しきい値判断を実行するよう構成されている装置。

【請求項 23】 送信機が送信した信号を検出するため
50 の、複数のしきい値を持つ検出受信機であって、

前記信号が最初の検出しきい値より小さい場合、前記信号が、少なくとも第一の電力しきい値より大きい、または等しいかを判断するためのしきい値検出装置と、前記送信機が、第一の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が前記第一の電力しきい値より大きい、または等しい場合に、前記送信機に報告するための送信セクションとを備える、複数のしきい値を持つ検出受信機。

【請求項 24】 送信機が送信した信号を検出する受信機で使用するための電力を増大／低減する方法であつて、

前記信号が最初の検出しきい値より小さい場合、前記信号が、第一の電力しきい値より大きい、または等しいかを判断するステップと、

前記送信機が、第一の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が前記第一の電力しきい値より大きい、または等しい場合に、前記送信機に報告するステップと、

前記信号が最初の検出しきい値および前記第一の電力しきい値より小さい場合、前記信号が、第二の電力しきい値より大きい、または等しいかを判断するステップと、

前記送信機が、第二の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が第二の電力しきい値より大きい、または等しい場合に、前記送信機に報告するステップと、

前記送信機が、第三の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、前記信号が前記第二の電力しきい値より大きくない、または等しい場合に、前記送信機に何の表示も送らないステップとを含む、電力を増大／低減する方法。

【請求項 25】 送信機が送信し、受信機が受信した信号を、電力を増大／低減する送信機で使用するの方法であつて、

前記受信機が、前記信号が第一の電力しきい値より大きい、または等しいが、最初の検出しきい値より小さいことを報告した場合に、信号の信号強度を第一の所定の量だけ増大するステップと、

前記信号を再送信するステップとを含む方法。

【請求項 26】 請求項 25 に記載の方法であつて、前記受信機が、前記信号が第二の電力しきい値より大きい、または等しいが、前記最初の検出しきい値および前記第一の電力しきい値より小さいことを報告した場合に、再送信を行うために、信号の信号強度を第二の所定の量だけ増大するステップをさらに含む方法。

【請求項 27】 請求項 26 に記載の方法において、前記受信機から何の表示も受信しない時、再送信を行うために、信号の信号強度を第三の所定の量だけ増大するステップをさらに含む方法。

【請求項 28】 請求項 27 に記載の方法において、前

記受信機が、前記信号が前記の最初の検出しきい値より大きい、または等しいが、無効な CRC コードを含んでいると報告した場合に、前記信号を再送信するステップをさらに含む方法。

【請求項 29】 請求項 25 に記載の方法において、前記送信機が送信した前記信号が、アクセス要求信号およびデータ・パケットの中の一つである方法。

【請求項 30】 請求項 25 に記載の方法において、前記受信機が基地局に存在する方法。

【請求項 31】 請求項 25 に記載の方法において、前記送信機が遠隔ターミナルに存在する方法。

【請求項 32】 請求項 25 に記載の方法において、前記受信機および送信機が UMTS に存在する方法。

【請求項 33】 請求項 31 に記載の方法において、前記受信機が RACH 受信機を含む方法。

【請求項 34】 信号の電力を増大／低減するための装置であつて、

関連する受信機が、前記信号が第一の電力しきい値より大きい、または等しいが、前記の最初の検出しきい値より小さいことを報告した場合に、再送信を行うために、信号の信号強度を第一の所定の量だけ増大するように構成されている送信機を備える装置。

【請求項 35】 請求項 34 に記載の装置において、前記送信機は、さらに、前記受信機が、前記信号が第二の電力しきい値より大きい、または等しいが、前記の最初の検出しきい値および前記第一の電力しきい値より小さいことを報告した場合に、再送信を行うために、信号の信号強度を第二の所定の量だけ増大するように構成されている装置。

【請求項 36】 請求項 35 に記載の装置において、前記送信機が、さらに、前記受信機から何の表示も受信しない時、再送信を行うために、前記信号の信号強度を第三の所定の量だけ増大するように構成されている装置。

【請求項 37】 請求項 36 に記載の装置において、前記送信機が、さらに、前記受信機が、前記信号が前記の最初の検出しきい値より大きい、または等しいが、無効な CRC コードを含んでいると報告した場合に、前記信号を再送信するように構成されている装置。

【請求項 38】 請求項 34 に記載の装置において、前記送信機が送信した前記信号が、アクセス要求信号およびデータ・パケットの中の一つである装置。

【請求項 39】 請求項 34 に記載の装置において、前記受信機が基地局に存在する装置。

【請求項 40】 請求項 34 に記載の装置において、前記送信機が遠隔ターミナルに存在する装置。

【請求項 41】 請求項 34 に記載の装置において、前記受信機および送信機が UMTS に存在する装置。

【請求項 42】 請求項 41 に記載の装置において、前記受信機が RACH 受信機を含む装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信システムで電力の増大／低減（power ramping）を行うための方法および装置に関し、特に汎用移動無線通信システムの受信機で、複数のしきい値を持つ検出により電力を増大／低減するための質の高い方法および装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術、及び、発明が解決しようとする課題】＜関連出願への相互参照＞本出願は、本出願と同時に出版した「高速待ち時間に対して短い RACH フレームを供給するための方法および装置」という名称の特許出願に関連する。移動通信にマルチメディア機能を内蔵させるために、この十年の間大きな努力が払われてきた。国際電気通信連合（ITU）およびその他の団体が、未来の移動通信が、現在の固定ネットワークと、少なくとも同じ品質で、確実に、マルチメディアの種々の用途をサポートすることができる規格および勧告を作成しようと試みてきた。より詳細に説明すると、そのような次世代

（第三世代）の移動システムを開発するために、多くの地球規模の研究プロジェクトが支援を受けてきた。ヨーロッパにおける「欧州高度通信技術研究開発計画」、RACE-1 および RACE-2、および「高度通信技術およびサービス」（ACTS）は、ヨーロッパにおけるそのような努力の例である。エンドユーザに、マルチメディア通信、インターネット・アクセス、ビデオ／映像転送用に必要なサービス品質を提供するには、高いビット速度が必要であることは周知である。このような要件があるので、第三世代のシステムに対するベアラ機能目標は、全有効範囲エリアに対しては 1 秒間に 3 8 4 キロビット（kb/s）、ローカル・エリア有効範囲に対しては 1 秒間に 2 メガビットと定められた。

【 0 0 0 3 】汎用移動無線受信システム（UMTS）は、5 メガヘルツの広帯域符号分割多元接続（W-CDMA）に基づく新しい無線アクセス・ネットワークであり、マルチメディアを使用することができる移動通信を含む第三世代のサービスをサポートするために最適化されている。UMTS の主要な設計目標は、移動および固定通信用のインフラストラクチャを内蔵する広帯域のマルチメディア通信システムを提供することであり、また、とりわけ、固定および無線通信ネットワークが提供するのと同じ範囲のサービスを提供することであるので、UMTS は、回線交換およびパケット交換サービス、種々の混合メディア・トラヒック・タイプ、および帯域幅オン・デマンドを提供しなければならない。しかし、マルチメディア・サポートを提供するということは、柔軟性が必要であること、すなわち、異なるビット速度の種々のサービスおよび E_b/N₀ 要求をサポートできなければならないこと、およびこのようなサービスを多重サービス環境で多重化できなければならないことを

意味する。UMTS は上記要求をサポートできるように設計される。

【 0 0 0 4 】図 1 について説明すると、この図は、UMTS アクセスの例示としてのブロック図である。より詳細に説明すると、複数の遠隔ターミナル 2 および 4（例えば、移動ターミナル）は、W-CDMA 無線リンク 8 を通じて、基地局（NODE-B）6 と通信する。遠隔ターミナルとしては、無線電話 2 または内部または外部モデムを備えたポータブル・パーソナル・コンピュータ 4 のような、種々の装置を使用することができる。UMTS 規格の場合、基地局は NODE-B と呼ばれる。これらの基地局は、無線リソース管理機能を提供し、無線ネットワーク・コントローラ（RNC）と呼ばれるネットワーク構成部分と通信する。UMTS は、W-CDMA システムであるので、ソフト・ハンドオフがサポートされる。ソフト・ハンドオフの場合には、一つの遠隔ターミナルにサービスを行う二つの基地局 6 が存在する。それ故、遠隔ターミナルは、これら二つの基地局に、フレームを送信する。これら二つの基地局が、遠隔ターミナルからフレームを受信した場合には、これらの基地局は、上記フレームをフレーム選択ユニット（FSU）に送る。FSU は、フレームの品質に基づいてコア・ネットワークに送信するには、どのフレームがよいのかを決定する。UMTS においては、FSU は、物理的に RNC に内蔵されているので、図 1 に示すように、RNC および FSU はブロック 10 に示すようになっているが、ブロック 12（FSU）およびブロック 14（RNC）のように機能的には分離している。UMTS ネットワークの他の素子は、自宅および訪問先で情報を提供する xLR データベース 20、および相互依存機能（IWF）ユニットのような従来の機能を実行する。汎用移動交換センター（UMTS）16 は、UMTS において、基地局 6 に対して移動交換センターとしての働きをすることを理解されたい。サブネットワーク 18 は、無線サービス・プロバイダ・ネットワークであり、CN1-CN_n は、遠隔ターミナルが最終的に接続されるコア・ネットワーク 24 である。

【 0 0 0 5 】図 2 について説明すると、この図は、UMTS の通常のプロトコル・スタックである。UMTS においては、レイヤ 1（L1）は、MAC（メディア・アクセス制御）レイヤおよびそれより高いレイヤに、情報転送サービスを行う物理的なレイヤ（PHY）である。物理的レイヤ転送サービスは、無線インターフェースの輸送チャネルを通して、どのように、またどんな特性で、データが転送されるのかで説明される。レイヤ 2（L2）は、MAC、LAC（リンク・アクセス制御）および RLC および RLC'（無線リンク制御）を含むサブレイヤからなる。UMTS においては、RLC で実行される機能は、分割されるので、二つの RLC プロトコル（RLC および RLC'）が指定される。RLC レ

イヤおよびMACレイヤは、リアルタイムでのサービスおよびリアルタイムでないサービスを提供する。MACレイヤは、異なるサービスからのデータ・ストリームの多重化を制御するが、多重化は行わない。すなわち、MACレイヤは、論理チャネルを通して、多数の遠隔チャネルが、共通の物理的通信チャネル（例えば、放送チャネル）を共有できるようにする。IP（インターネット・プロトコル）はネットワーク・レイヤである。

【0006】「Uu」は、遠隔ターミナルと基地局との間のUMTS専用インターフェースを意味し、一方、「Iub」は、基地局とRNC/FSUとの間のUMTS専用インターフェースを意味する。無線アクセス・ネットワーク（すなわち、プロトコル・スタック上のNODE-B）のレイヤ2は、RLCレイヤおよびMACレイヤに分割され、一方、コア・ネットワーク（すなわち、プロトコル・スタック上のNODE-Bの右側）のレイヤ2は、例えば、ATM（非同期転送モード）またはフレーム・リレーのようなネットワーク・レイヤ・フレームを輸送するために使用される技術により深く関連している。この図では、IPは輸送プロトコルであるが、UMTSはそのように制限されていない。すなわち、UMTSは他の運動プロトコルを収容することができる。上記プロトコルについてもっと知りたい場合には、（1998年9月の）IEEE通信マガジンの70～80ページ掲載のダールマン他の「広帯域に基づくUMTS/IMT-2000」、および（1998年9月の）Tdoc SMG2 UMTS-L23 172/98の、ETSI SMG2/UMTS L2&L3専門家グループ、{MS-UTRAN無線インターフェース・プロトコル・アーキテクチャ；ステージ2を参照されたい。

【0007】UMTSのメディア・アクセス制御（MAC）プロトコルに関連する論理チャネルの中の一つのとして、ランダム・アクセス・チャネル（RACH）がある。RACHは、遠隔ターミナルから制御情報および短いユーザ・パケットを運ぶために使用されるアップリンクの共通の輸送チャネルである。図3Aについて説明すると、この図は、UMTS基地局（図1のNODE-B）で使用するための、コヒーレントでないRACH検出アルゴリズムの、例示としてのハードウェアの実施形態のブロック図である。RACH受信機30は、下記の機能、すなわち、検出、復調および解読、および受信通知を供給することができる。この検出の目的は、RACHバースト（すなわち、アクセス要求信号）が、遠隔ターミナルにより送信されたものであるかどうか、また入力バーストの最も強い多重経路成分を決定することである。受信機30も、遠隔ターミナルの識別子および要求したサービスを確認するために、対応するRACHに含まれているメッセージを復調し、解読する。遠隔ターミナルのRACH送信を解読した後で、受信機は、順方向

アクセス・チャネル（FACH）を通して、基地局が遠隔ターミナルに送信する受信通知信号を発生する。

【0008】RACH受信機30は、好適には、下記の構造に従って上記機能を実行することが好ましい。RACH送信バーストは、ミキサ32により受信および復調され、フィルタ34で濾波される。その後で、信号は、サンプリング・ユニット36で標準化される。デスプレッダ38は、この場合は、512ゴールド・コードである拡散シーケンスに従って信号を解読する。解読された信号はバッファされ（バッファ40）、タイム・シフティング・ユニット50に送られる。また、デスプレッダ38の出力は、インテグレータ42に送られる。インテグレータ42の出力は混合され（ミキサ44）、タイミング検出装置46に送られ、その後で、しきい値検出装置48に送られる。しきい値検出装置48の出力は、遠隔ターミナルから有効な信号を受信したかどうかを示す。この結果は、タイム・シフティング・ユニット50に送られる。上記信号が、有効な信号（例えば、所定のしきい値より大きい）である場合には、解読信号はユニット52によりダウン・サンプリングされる。その後で、以下に説明する前文により、信号は16のタップ・フィルタ・ユニット54を通して前文署名検索装置56に送られる。検索装置56の出力は、基地局にコード化した遠隔ターミナルの識別子、および遠隔ターミナルが要求したサービスに関する情報を提供する。その後で、コード化された情報は、コンボリューション・デコーダ58により解読され、CRC（巡回冗長チェック）デコーダ59によりチェックされる。

【0009】図3Cについて説明すると、この図は、UMTS遠隔ターミナル（例えば、遠隔ターミナル2および4）で使用するための、アップリンク送信機60の例示としてのハードウェアの実施形態のブロック図である。UMTSの遠隔ターミナルにおいては、データ変調は、二重チャネルQPSK（四元位相シフト・キーイング）である。すなわち、IチャネルおよびQチャネルが、二つの独立のBPSK（二元位相シフト・キーイング）チャネルとして使用される。信号アップリンクDPDCH（専用の物理的データ・チャネル）の場合には、DPDCHおよびDPCCH（専用の物理的制御チャネル）は、それぞれ、ミキサ62および64により、二つの異なるチャネル化コード（ C_c および C_d ）により拡散され、そして、IブランチおよびQブランチにより送信される。IブランチおよびQブランチは、IQ MUX 66で多重化される。その後で、全拡散信号 $I + jQ$ は、ミキサ68で、接続専用複合スクランブル化コードにより複合スクランブルされる。その後で、信号の実数の部分は、ルート乗乗コサイン・フィルタ70により濾波される。一方、信号の虚数の部分は、ルート乗乗コサイン・フィルタ72により濾波される。フィルタ70の出力は、ミキサ74で $\cos(\omega t)$ 信号により変調さ

れる。フィルタ 72 の出力は、ミキサ 76 で $-s \sin(\omega t)$ 信号により変調される。その後で、二つの変調された信号は、加算器 78 で加算される。さらに、合成信号は、アンプ 80 で所定の信号強度（すなわち、電力レベル）まで増幅され、その後で、アンテナ（図示せず）により送信される。基地局では、類似の装置を使用することができる。

【0010】図 3B について説明すると、この図は、現在の UMTS 受信機で、検出アルゴリズムがどのように機能するかを示す図面である。遠隔ターミナルから UMTS 基地局へ送られたアクセス要求信号が、例えば、(7 dB に等しい) DTHRESH1 のような、検出しきい値より大きい場合には、受信機は、信号を検出し、メッセージをたたみこみデコード 58、および CRC デコード 59 に送ることができる。CRC が正しい場合には、受信機は、送信すべき受信通知信号を送信側に送る。この送信は、周知のように、基地局の送信セクションを通して行うことができる。すなわち、送信セクションは、受信機の CRC デコード 59 の表示を受信し、それに応じて、受信通知信号を発生し、送信する。しかし、受信機は、信号しきい値以下に下がった信号を識別することはできない。この問題は、受信機が、単に弱い信号強度を持つ有効なアクセス信号と、ノイズまたは衝突効果信号とを区別しないために起こる。例えば、図 3B に示すように、受信機は遠隔ターミナルから送られた信号 1 を検出することはできるが、検出しきい値レベル以下に下がった信号強度を持つ信号、すなわち、信号 2 を検出することはできない。何故なら、現在の UMTS 受信機は、一つの信号検出しきい値しか持っていないからである。現在の検出アルゴリズムを使用した場合には、受信機は、信号が DTHRESH1 より大きく、アクセス要求メッセージの CRC が正しい場合には、受信通知信号（例えば、「正しく受信」信号）を送信するだけである。他のすべての場合、送信側は、（例えば、出力アンプ 80 を調整することにより）、例えば、3 dB だけ信号強度を増大する必要がある。しかし、元の信号電力が、DTHRESH1 より少しだけ弱い場合には、3 dB の電力増大は大きすぎる場合がある。その場合には、受信機が飽和したり、そのエリア内で送信中の他の信号と干渉を起こす場合がある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、例えば、UMTS のような、通信システムの受信機で複数の検出しきい値を提供するための方法および装置を提供する。この方法により、本発明を実行している受信機は、信号しきい値以下に下がった信号を識別することができる。都合のよいことに、受信機は、単に弱い信号強度しか持たない有効なアクセス信号と、ノイズまたは衝突効果信号とを区別する。また、本発明を使用すれば、送信側は、受信機から受信したメッセージの内容に基づいて、送信電

力レベルを増分ずつ増大することができ、それにより、送信側が受信機を飽和させたり、そのエリア内で送信中の他の信号との干渉を起こすような、信号強度の増大を行うような可能性を低減する。

【0012】本発明をある観点から見た場合、本発明は、信号が最初のしきい値より小さい場合に、その信号が第一の電力しきい値より大きいのか、または少なくとも等しいかどうかを判断し、送信機が第一の所定の量だけ信号強度を増大し、再送信することができるように、信号が第一の電力しきい値より大きいのか、または等しい場合に、送信機に知らせるような、送信機が送信した信号を検出するための受信機で使用するための方法である。好適には、また、好適には、上記方法は、信号が最初の検出しきい値および第一の電力しきい値より小さい場合には、その信号が第二の電力しきい値より大きいのか、または等しいかを判断するステップと、送信機が、第二の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、信号が第二の電力しきい値より大きいのか、または等しい場合に、送信機に知らせるステップとを含むことが好ましい。さらに、上記方法は、好適には、送信機が、第三の所定の量だけ信号の信号強度を増大し、再送信することができるように、信号が第二の電力しきい値より大きくないか、または等しい場合に、送信機に表示を送信しないステップを含むことが好ましい。また、上記方法は、好適には、送信機が再送信できるように、信号が最初の検出しきい値より大きいのか、または等しいが、無効な CRC コードを含んでいる場合には、送信機にそれを知らせるステップを含んでいることが好ましい。

【0013】本発明を他の観点から見た場合、本発明は、受信機が、信号が第一の電力しきい値より大きいのか、または等しいが、最初の検出しきい値以下であることを報告し、信号を再送信した場合に、信号の信号強度を第一の所定の量だけ増大するステップを含む、送信機が送信し、受信機が受信した信号の電力増大／低減するために送信機で使用するための方法である。上記方法は、また、好適には、受信機が、信号が第二の電力しきい値より大きいのか、または等しいが、最初の検出しきい値および第一の電力しきい値以下であることを報告した場合に、再送信するために、信号の信号強度を第二の所定の量だけ増大するステップを含むことが好ましい。さらに、上記方法は、好適には、受信機が何の表示を受信しない場合には、再送信するために、信号の信号強度を第三の所定の量だけ増大するステップを含むことが好ましい。また、受信機が、信号が最初の検出しきい値より大きいのか、または等しいが、無効な CRC コードを含んでいることを報告した場合に、信号を再送信するステップを含んでいることが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】添付の図面を参照しながら、例示

としての実施形態の以下の詳細な説明を読めば、本発明の上記およびその他の目的、特徴および利点が明らかになるだろう。UMTSのMAC層に複数のしきい値を持つ検出方法、特にRACHのランダム・アクセス・チャネルの、ランダム・アクセス要求信号の検出に関連して本発明を以下に説明する。しかし、本明細書の本発明の説明は、本発明を制限するものでないことを理解されたい。すなわち、本発明の検出方法は、遠隔ターミナル

(例えば、移動または固定)が、基地局またはその他の通信システム・アクセス点へ またそこへ信号(例えば、データおよび制御信号)を送受信する、他の通信信号にも適用することができる。また、複数のしきい値を持つ検出スキームは、遠隔ターミナルで受信機により実行することができる。RACHを通して遠隔ターミナルが送信した信号は、好適には、RACHが、UMTSの短いメッセージ・サービス用に使用されている場合には、アクセス要求またはデータ・パケットであることが好ましいことを理解されたい。さらに、遠隔ターミナルまたは基地局で使用するための、本明細書に記載する方法は、それぞれ、それと関連する一つまたはそれ以上のプロセッサにより実行することができることを理解されたい。本明細書で使用する「プロセッサ」という用語は、CPU(中央処理ユニット)またはマイクロプロセッサおよび関連するメモリを含む、任意の処理装置を含む。本明細書で使用する「メモリ」という用語は、RAM、ROM、固定メモリ装置(例えば、ハードディスク)、または取り外しができるメモリ装置(例えば、ディスクレット)を含む。さらに、処理ユニットは、それ自身の中にデータを入力するための、キーパッドまたはキーボードのような、一つまたはそれ以上の入力装置、および、例えば、処理ユニットに関連する結果を提供するための、CRTディスプレイのような、一つまたはそれ以上の出力装置を含むことができる。従って、本発明の実行に関連するソフトウェア命令またはコードは、関連メモリに記憶することができ、使用できるようになった場合には、適当なCPUにより、検索および実行することができる。また、「遠隔ターミナル」という用語は、基地局と通信することができる任意の装置を意味する。例えば、遠隔ターミナルは、移動タイプ(例えば、無線電話または無線モデムを備えるポータブルパソコン)のものであってもよいし、または固定タイプ(例えば、無線モデムを備える固定パソコン)のものであってもよい。また、本明細書においては、「基地局」および「node_b」という用語は、同じものをさす。

【0015】図1に戻って説明するが、すでに説明したとおり、遠隔ターミナル2および4は、基地局6の無線インターフェースを通して、UMTSアクセス・ネットワークに接続している。通信を確立するために、基地局6へ、また基地局6から、無線インターフェースを通して、メディアアクセス制御(MAC)フレームを送受信

する。ターミナル4の場合には、内部モデムまたは外部モデムを基地局との無線接続を行うために使用することができる。遠隔ターミナル2のような遠隔ターミナルは、通常、自分自身の内部モデムを持つ。しかし、パケットは、通常、遠隔ターミナルにおいて、バーストの形でランダムに発生し、受信される。パケットは、基地局にアップリンクにより送信されるまで、遠隔ターミナルにおいてバッファされる。基地局6は、周知のように、広域無線有効範囲を提供し、その各有効エリアから、例えば、図1のUMSC16のような、そのシステムの移動通信交換センターへの遠隔ターミナル・トラフィックを提供する。基地局は、また、そのセル内の一つまたはそれ以上の遠隔ターミナル宛のパケットを同報通信(ダウンリンク)する。UMTS多重アクセス・スキームは、その内部において、ランダム・アクセス・チャネル(RACH)およびパケット送信チャネルがスロット毎に形成される、タイム・スロットを持つシステム(すなわち、スロット付きALOHAアプローチ)である。各チャネルのスロット持続時間は、実行した特定のシステムに基づいて選択される。通常、送信するパケットを持つ遠隔ターミナルは、RACHを通して基地局に送信アクセス要求を送信する。

【0016】図4Aについて説明すると、この図は、本発明に従って使用される(例えば、遠隔ターミナル2および4)のブロック図である。遠隔ターミナルは、以下に詳細に説明する本発明の方法を含む、その関連メモリ404と協力して、自分自身に関連する動作を制御するためのプロセッサ402を含む。遠隔ターミナルは、また受信機セクション406および送信機セクション408を含む。受信機セクション406の特定の素子は、本発明の方法にとって重要なものではないので、ここでは詳細に説明しない。すなわち、W-CDMAタイプの信号を復調し、解読することができる従来の受信機セクションを使用することができる。送信機セクション408も、また、例えば、データ信号および制御信号(例えば、アクセス要求およびデータ・パケット)のようなW-CDMAタイプの信号をコード化でき、また変調できる、従来のタイプのものを使用することができる。送信機セクションは、図3Cに示すようなものであってもよい。図4Aに示す制御信号ラインは、送信機セクション408に接続している。より詳細に説明すると、送信機セクション408が、図3Cに示すタイプのものである場合には、制御信号ラインは、アンプ80の調整ターミナルに接続している。周知のように、この制御信号は、遠隔ターミナルが送信した信号の信号強度を調整するために使用される。上記調整については、本発明の一意的な複数のしきい値を持つ検出技術のところでさらに詳細に説明する。

【0017】図4Bについて説明すると、この図は、本発明に従って使用するための基地局(例えば、基地局

10

20

30

40

50

6) のブロック図である。上記基地局は、以下に詳細に説明する本発明の方法を含む、その関連メモリ 412 と協力して、自分自身に関連する動作を制御するためのプロセッサ 410 を含む。基地局、また受信機セクション 414 および送信機セクション 416 を含む。送信セクション 414 の特定の素子は、本発明の方法にとって重要なものではないので、ここでは詳細に説明しない。すなわち、W-CDMA タイプの信号をコード化し、変調することができる従来の送信機受信機セクションを使用することができる。送信機セクションも、図 3C の送信機セクションに類似している。受信機セクション 414 も、また、W-CDMA タイプの信号を復調し、解読することができる従来のタイプのものを使用することができる。例えば、受信機セクション 414 は、図 3A に示す RACH 受信機であってもよい。その場合、検出情報 (例えば、しきい値検出装置 48 から) および解読情報 (例えば、CRC デコーダ 59 から) は、本発明の一意の複数のしきい値を持つ検出技術のところで説明するように、プロセッサ 410 に送られる。

【0018】好適には、基地局の RACH 受信機、および遠隔ターミナルの送信機により実行することが好ましい、本発明に係る複数のしきい値を持つ検出方法について以下に説明する。しかし、本発明は、ランダム・アクセス要求スキームでの使用に限定されないことを理解されたい。すなわち、複数のしきい値を持つ検出方法は、遠隔ターミナルの任意のタイプの受信機により、また基地局の任意のタイプの送信機により実行することができる。さらに、信号検出は、アクセス要求信号に限定されず、例えば、データ信号、制御信号または他のタイプの信号のような、任意のタイプの信号にも適用することができる。遠隔ターミナルおよび基地局の両方に関する、本発明の 1 実施形態の複数のしきい値を持つ検出方法については、図 6A および図 6B を参照しながら、図 5 および図 7 のところで一緒に説明する。

【0019】図 5 および図 7 について説明すると、これらの図は、本発明の 1 実施形態の複数のしきい値を持つ検出方法のフローチャートである。図 5 のステップ (502-520) は、基地局で実行され、図 7 のステップ (702-720) は、遠隔ターミナルで実行される。最初に、ステップ 502 において、基地局は、基地局を介して、通信システムにアクセスを求めている遠隔ターミナルが送信した、おそらくは要求信号のような信号を受信する (ステップ 702)。次に、ステップ 504 において、基地局は、上記信号が、DTHRESH1 (検出しきい値レベル) を超えているかどうかを判断する。DTHRESH1 は、例えば、約 7 dB である。この判断は、例えば、しきい値検出装置 48 (図 3A) により行うことができる。上記しきい値検出装置は、プロセッサ 410 (図 4B) に報告する。その後で、ステップ 506 において、基地局は、CRC が有効であるかどうか

を判断する。この判断は、例えば、CRC デコーダ 59 (図 3A) により行うことができる。上記 CRC デコーダは、プロセッサ 410 (図 4B) に報告する。

【0020】上記信号が DTHRESH1 を超えていて、CRC が有効であることが分かった場合には、基地局は、「正確に受信」メッセージを (プロセッサ 410 により) 発生し、(その送信機セクション 416 を通して) 遠隔ターミナルに送信する (ステップ 508)。遠隔ターミナルが (その受信機セクション 406 を通して) 「正しく受信」メッセージを受信した場合には、ステップ 704 において、遠隔ターミナルは、そのアクセス要求が成功したことを知り (ステップ 706)、必要なデータを基地局に送信することができる。

【0021】しかし、基地局に話を戻すが、CRC が有効でなかった場合には、基地局は、ステップ 510 において、アクセス要求信号が十分な電力を持っているが、CRC は無効であることを知らせるために、「DTHRESH1 超過」メッセージを送信する。この遠隔ターミナル (ステップ 708) が、このメッセージを受信すると、遠隔ターミナルは、上記信号の電力レベルを増大しないで、要求信号を再送信する (ステップ 710)。

【0022】ここでの説明は、元のアクセス要求信号が、遠隔ターミナルおよび基地局に関して送受信された場合に発生することを説明しているが、基地局が信号 (再送信信号またはもとの信号) を受信する度に、検出プロセスを反復するために、検出アルゴリズムはステップ 502 に戻ることを理解されたい。

【0023】基地局でのステップ 504 に話を戻すが、遠隔ターミナルが送信した元の信号が、DTHRESH1 を超えていなかった場合には、基地局 (しきい値検出装置) は、信号が PTHRESH1 を超えているかどうかを判断する (ステップ 512)。PTHRESH1 (電力しきい値レベル 1) は、好適には、約 5 dB であることが好ましいことを理解されたい。受信した元の信号の信号強度が、PTHRESH1 を超えている場合には、基地局遠隔ターミナルは、「PTHRESH1 超過」メッセージを送信する (ステップ 514)。遠隔ターミナルがこのメッセージを受信すると (ステップ 712)、遠隔ターミナルは、その信号強度を約 1 dB だけ増大し、アクセス要求信号を再送信する (ステップ 714)。遠隔ターミナルは、送信する信号の電力レベルを増大するために、その受信機セクション 406 から上記メッセージを受信し、その送信機セクション 408 に制御信号を送信するプロセッサ 402 により、特に出力アンプ 80 により、信号強度を増大することを理解されたい。

【0024】基地局でのステップ 512 に話を戻すと、遠隔ターミナルが送信した元の信号が、PTHRESH1 を超えなかった場合には、基地局 (しきい値検出装置) は、信号が PTHRESH2 を超えたかどうかを判

断する(ステップ516)。PTRESH2(電力しきい値レベル2)は、好適には、3dBであることを理解されたい。受信した元の信号の信号強度が、PTRESH2を超えた場合には、基地局は、遠隔ターミナルに「PTRESH1超過」メッセージを送信する(ステップ518)。遠隔ターミナルがこのメッセージを受信すると(ステップ716)、遠隔ターミナルは、その信号強度を約2dBだけ増大し、アクセス要求信号を再送信する(ステップ718)。

【0025】しかし、元の信号がPTRESH2を超えない場合には、基地局は、メッセージを何も送信しない(ステップ520)。遠隔ターミナルは、元の信号を送信した後で、何もメッセージを受信しないので、遠隔ターミナルは、その信号強度を約3dBだけ増大して、アクセス要求を再送信する(ステップ720)。

【0026】図6Aについて説明すると、この図は、本発明の検出しきい値(DTHRESH1、PTRESH1、PTRESH2)の図面である。もっと微細な検出およびもっと粗い検出をそれぞれ行うことができるように、より高いまたはより低いしきい値を含めることができることを理解されたい。また、例えば、上記メッセージの送信をトリガするために、しきい値を超えなければならない信号ではなく、しきい値に等しい信号のような他のしきい値も使用することができる。都合のよいことに、通常の検出レベル以下のアクセス要求信号が、本発明の複数のしきい値を持つ検出方法を実行する受信機により、依然として検出されるので、そのため、これらの弱い信号を検出できない衝突効果(collision-effect)信号およびノイズから区別することができる。それ故、現在の検出アルゴリズムの場合には、信号1だけしか検出されないが、本発明の検出アルゴリズムの場合には、信号1、2、および3が検出される。最後に、図6Bは、図5および図7のところで説明した、送信側(遠隔ターミナル)と受信機(基地局)との間のメッセージの転送を示す図面である。メッセージ1、2および3は、受信機が送信した、メッセージ「DTHRESH1超過」、メッセージ「PTRESH1超過」、およびメッセージ「PTRESH2超過」に対応する。Aで示す第一の影(斜線を引いた)部分のメッセージは、送信側が送信した元の信号である。その後で、再送信された各信号(retx)は、基地局のメッセージに応じて送信した信号に対応する。図に示すように、再送信された各信号の大きさは、信号強度の増大に比例する。再送信された各信号の振幅は、図に示すように、信号強度の増大に比例する。(影、すなわち、斜線を引いた)部分の元の信号の大きさは、比較のために再送信した信号の側面に図示してある。本発明によれば、他の電力増大も使用することができることを理解されたい。

【0027】本発明の方法および装置の場合には、通信

システムの物理的レイヤを変更する必要がないことを理解されたい。物理的レイヤの受信通知およびMACレイヤの受信通知の代わりに、一つのMACレイヤの受信通知をすればよい。また、本発明の強化検出アルゴリズムを使用すれば、必要な場合にはいつでも、送信側は電力を増大することができ、干渉制限システムであるUMTSまたは広帯域CDMA(W-CDMA)システムの容量を増大することができる。

【0028】物理的RACHが、スロット付きALOHAアプローチに基づいて設計されることは周知である。遠隔ターミナルは、図8Aに示すように、現在のセルの受信された同報通信制御チャネル(BCH)のフレーム境界に対して、八つの明確に定義された時間的オフセット(アクセス・スロット#1、...、アクセス・スロット#i、...、アクセス・スロット#8)で、ランダム・アクセス・バースト100を送信することができる。各アクセス・スロットは、前のスロットに対して、1.25ミリ秒だけオフセットしている。図8Bに示すように、ランダム・アクセス・バーストは、二つの部分、すなわち、長さ1ミリ秒(ms)の前文部分102と、長さ10msのメッセージ部分104、および前文部分とメッセージ部分との間に存在する、長さ0.25msの空きの部分106からなる。長さ16(512ゴールド・コード)の直交ゴールド・コード・セットに基づく、全部で16の異なる前文の署名がある。使用できる署名および時間的オフセットに関する情報は、BCHにより放送される。この構造に基づいて、受信機が128(八つのタイムスロットで多重化された16の前文署名)の並列処理ユニットを持っている場合には、128のランダム・アクセスの試みを同時に検出することができる。すなわち、現在のセルに対する最大構成基地局に対して、128の等価のランダム・アクセス・チャネルがあることになる。この装置は、UTRAN/FDD物理的レイヤ記述文書「SMG2 UMTS物理的レイヤ記述FDD部」、Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98の、現在のレイヤ1専門家グループ仕様によるものである。

【0029】図8Cについて説明すると、この図は、その内部において、フレーム構造(フレーム0、フレーム1、...、フレームn)が10ミリ秒(ms)に基づいているRACHアクセス・スロット構造である。また、受信機は一つのアクセス・バーストを処理するために、最低2.5msを必要とするものと仮定する。図に示すように、選択した時間的オフセット0、1、2、3、4および5を持つ、これらの遠隔ターミナルは、その送信から8.75msの間に、(基地局から)MAC受信通知を受信することができる。すなわち、スロット0~5により、遠隔ターミナルが送信したアクセス・バースト(要求信号)に対しての最大待ち時間周期は、8.75msである。例えば、バースト0は、遠隔ター

ミナルにより、フレーム 0 から送信され、遠隔ターミナルは、フレーム 2、すなわち、8.75ms 遅れで、それに応じて受信通知を受信することができる。バースト 1~5 は、バースト 5 まで、順次より早く受信通知を受信し、バースト 5 は、送信後、2.5ms で受信通知を受信することができる。所与のフレームで送信するために、基地局が発生した受信通知は、通常、送信遠隔ターミナルへの、共通の packets 放送と一緒にグループ化される。

【0030】しかし、ご理解いただけると思うが、時間 10 的オフセット 6 および 7 を選択したこれらのターミナルは、その送信の最大 11.25ms 以内に、その MAC レイヤ受信通知を受信することができる。すなわち、11.25ms でバースト 6 を、10ms でバースト 7 を受信することができる。ここでもまた、一つのアクセス要求を処理するための最短時間は、2.5ms であるとの仮定に基づいている。それ故、フレーム 1 で、遠隔ターミナルが送信したアクセス・バースト 6 または 7 は、2.5ms の最短処理時間を超えてしまい、基地局は、上記要求を処理することができず、フレーム 2 により受信通知を送信する。それ故、上記遠隔ターミナルは、フレーム 3 までは各受信通知を受信しない。

【0031】本発明の強化検出アルゴリズムを使用すれば、受信機が、現在の UMTS RACH 手順より速く MAC レイヤ受信通知を送信することができることを理解されたい。例えば、二つの遠隔ターミナルが、アクセス・バースト（要求信号）を送信するために、同じタイムスロット・オフセットを選択した場合を考えてみよう。現在 UMTS RACH 手順は、正しく受信されたかどうかを判断するために、データ・デコーダの出力を使用する。それ故、二つの送信側は、自分たちの送信が失敗する前に、約 20 ミリ秒に間待機することになる。

（全部のダウンリンク・フレームの受信が終了した後でなければ、受信通知インジケータを処理することはできない。）本発明の検出アルゴリズムを使用した場合には、好適には、物理的レイヤが、送信側に、適当な受信通知インジケータを発生するために、空き時間（アクセス・バーストのスタート後、約 1.25 ミリ秒）の直後に、MAC レイヤに、適当なプリミティブを送信するものと仮定することが好ましい。それ故、上記二つの送信側は、自分たちが再送信したアクセス要求に対して、電力をどのくらい増大したらよいのかを知るために、最も長くても、約 10 ミリ秒程度待てばよい。図 8C は、バースト 6 または 7 に関するその様子を示す。遠隔ターミナルが、従来の装置により、アクセス・バーストを送信した場合には、ターミナルは 20 ミリ秒間、すなわち、フレーム 3 の基地局からダウンリンクされた送信を完全に受信するまで、何等表示を受信しない。しかし、複数

の検出しきい値を持つアルゴリズムを使用した場合には、各遠隔ターミナルは、アクセス・バーストが失敗した場合には、（図 8C に極細線で示すように）必要な電力増大量を示すフレーム 2 の基地局からのメッセージを受信することができる。これは、本発明の複数の検出しきい値を持つアルゴリズムを使用する基地局は、アクセス・バーストが終了する前に、信号強度を検出し、次のフレームで、ターミナルに適当な受信通知メッセージを送信することができるからである。受信信号強度が DTHRESH1 を超える場合、基地局は、図 8C のバースト 6 または 7 に対しての受信通知を送信するには、フレーム 3 まで待たなければならない。

【0032】添付の図面を参照しながら、本発明の例示としての実施形態を説明してきたが、本発明は、これらの正確な実施形態に限定されるものではないこと、および当業者なら本発明の範囲および精神から逸脱することなしに、種々の他の変更および修正を行うことができることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 UMTS アクセス・ネットワークのブロック図である。

【図 2】 UMTS に関連するプロトコル・スタックの図面である。

【図 3A】 UMTS で使用するための、コヒーレントでない RACH 受信機のブロック図である。

【図 3B】 現在の検出アルゴリズムを示す図面である。

【図 3C】 UMTS で使用するための送信機のブロック図である。

【図 4A】 本発明により使用する遠隔ターミナルのブロック図である。

【図 4B】 本発明により使用する基地局のブロック図である。

【図 5】 本発明の実施形態の基地局で実行する、複数のしきい値を持つ検出方法のフローチャートである。

【図 6A】 図 5 の複数のしきい値を持つ検出方法の図面である。

【図 6B】 図 5 の複数のしきい値を持つ検出方法の図面である。

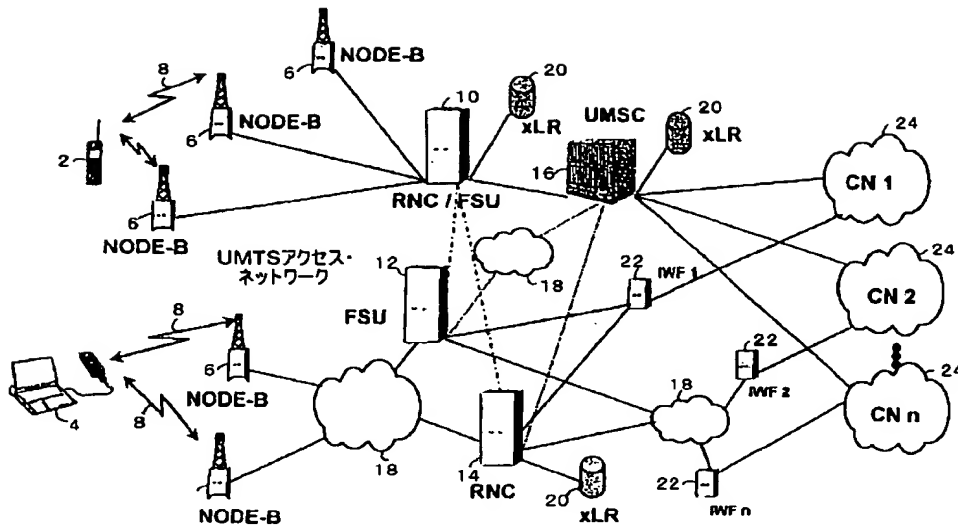
【図 7】 本発明の一実施形態の遠隔ターミナルで実行される、複数のしきい値を持つ検出方法のフローチャートである。

【図 8A】 UMTS の RACH で使用するランダム・アクセス・バーストのアクセス・スロットである。

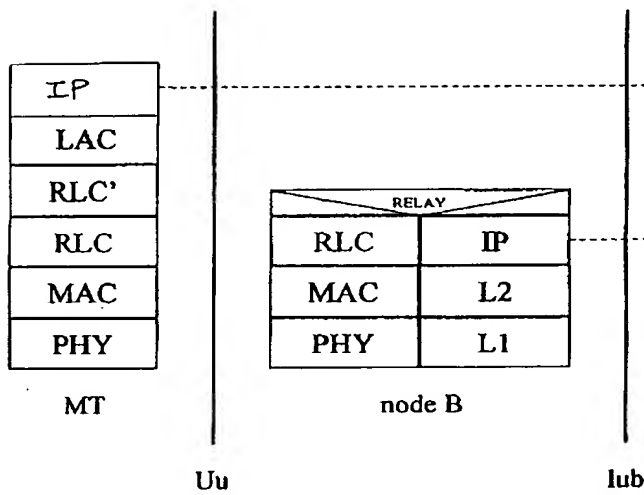
【図 8B】 UMTS の RACH で使用するランダム・アクセス・バーストの構造である。

【図 8C】 UMTS の RACH で使用するアクセス・スロットの構造である。

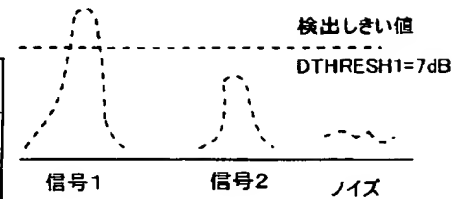
【図 1】



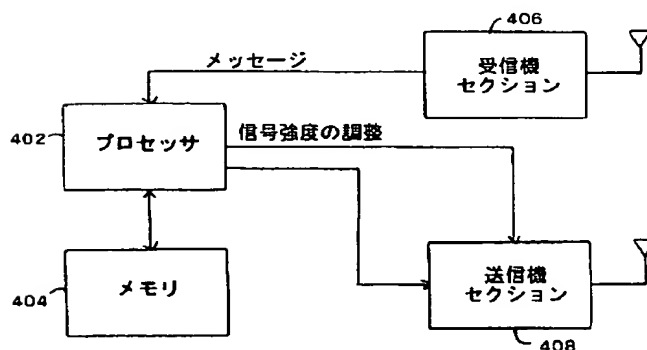
【図 2】



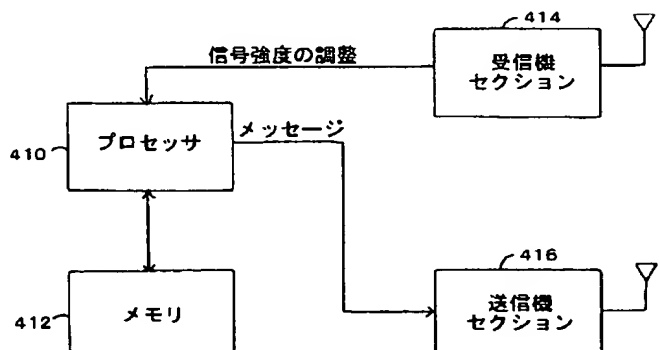
【図 3 B】



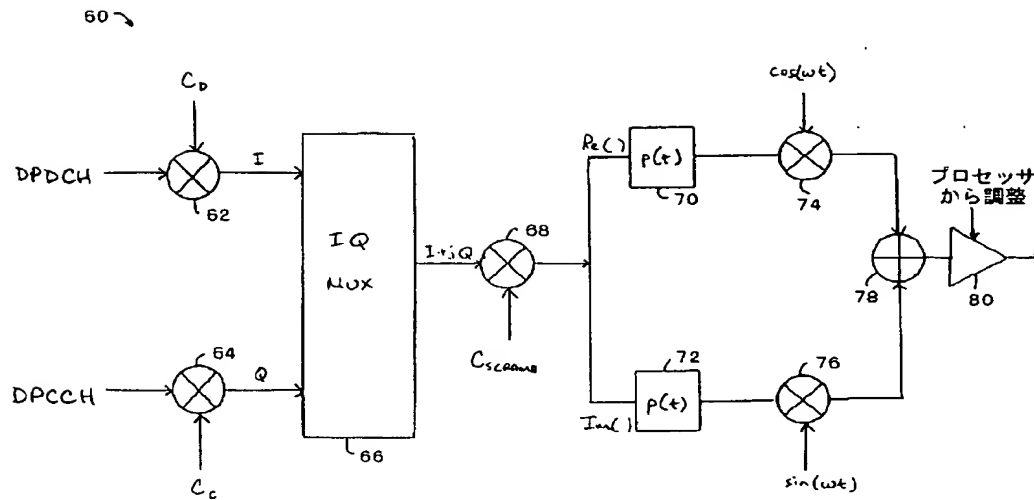
【図 4 A】



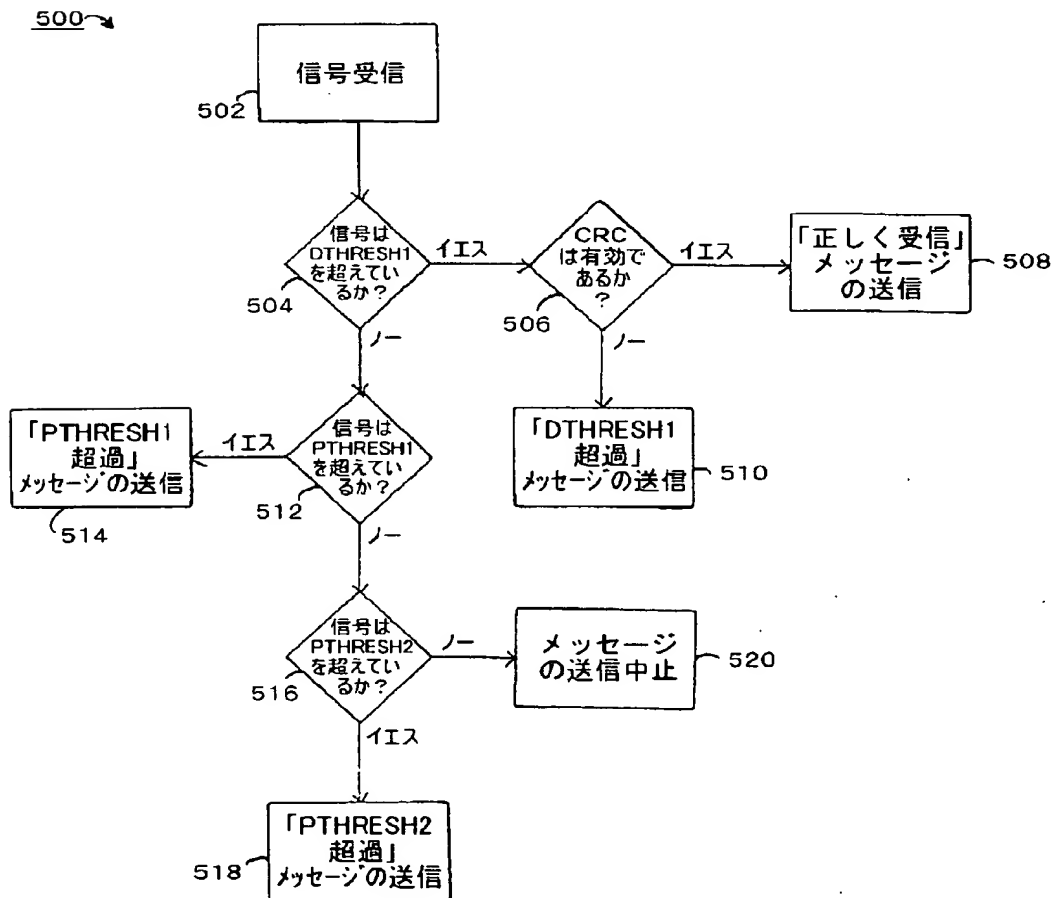
【図 4 B】



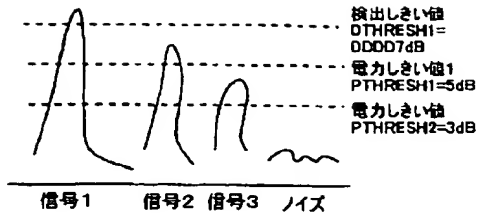
【図 3 C】



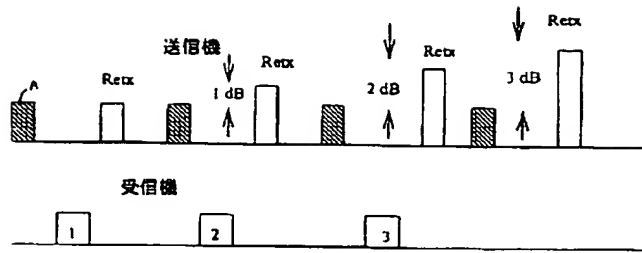
【図 5】



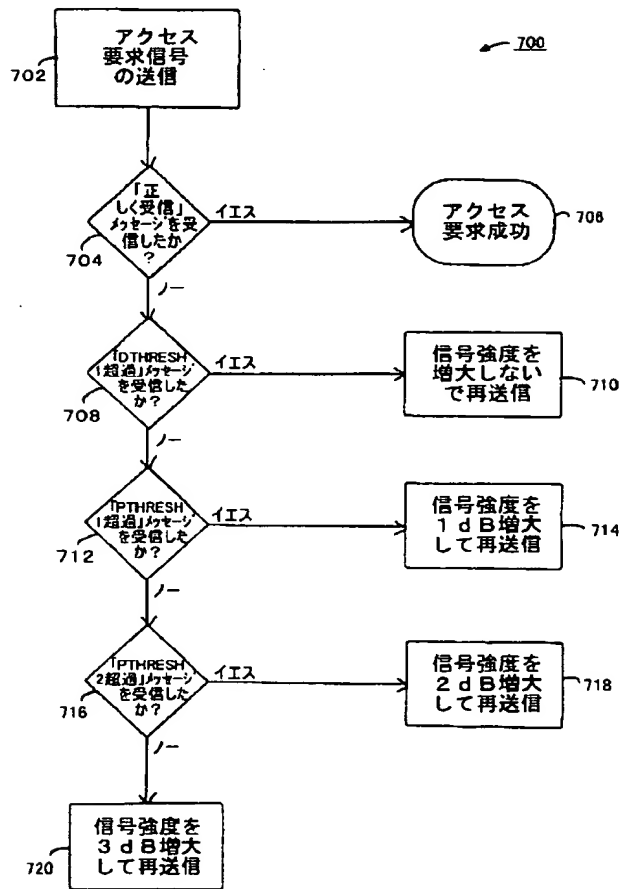
【図 6 A】



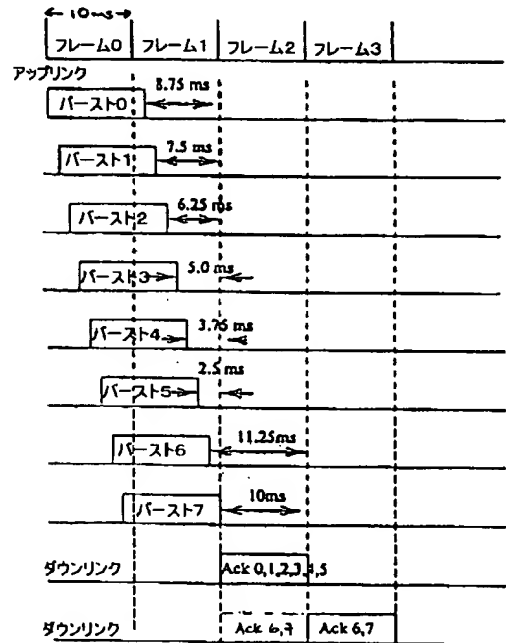
【図 6 B】



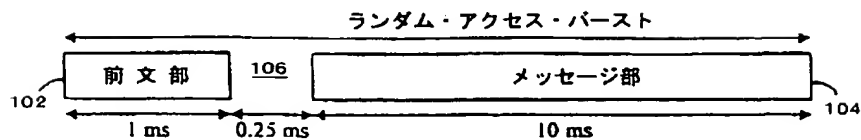
【図 7】



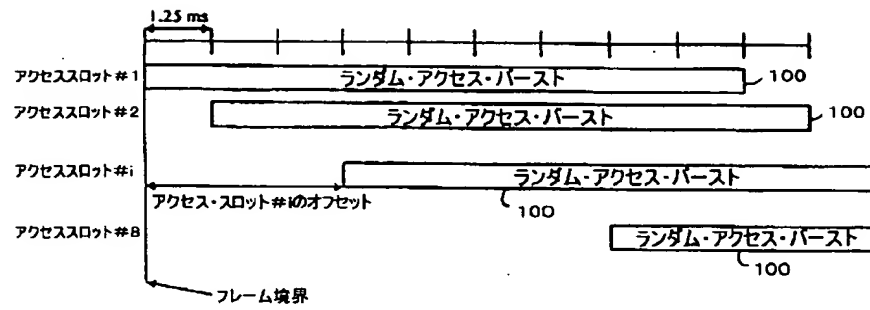
【図 8 C】



【図 8 B】



【図 8 A】



フロントページの続き

(72)発明者 オンーチン ユエ
 アメリカ合衆国 07748 ニュージャージー
 イ, ミドルタウン, ベルヴィンズ アヴェ
 ニュー 57

(72)発明者 キンジング ザング
 アメリカ合衆国 07747 ニュージャージー
 イ, マタワン, ミドルセックス ロード
 301